NCB - CONCAR
NCB-CC/E 0001B08
2017

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA ESTRUTURAÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS VETORIAIS (ET-EDGV 3.0)

COMISSÃO NACIONAL DE CARTOGRAFIA – CONCAR

Abreviaturas

ANA - Agência Nacional de Águas

ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil

ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

ANS - Agência Nacional de Saúde

ANTAQ – Agência Nacional de Transporte Aquaviário

ANTT - Agência Nacional de Transportes Terrestres

AUI – Área Urbana Isolada

BDA – Banco de Dados Auxiliares

BIG – Banco de Informações da Geração

CEMND – Comissão de Estruturação da Mapoteca Nacional Digital

CENTRAN - Centro de Excelência em Engenharia de Transportes

CEPAD - Comitê Especializado para Estudo do Padrão de Intercâmbio de Dados Cartográficos Digitais

CHM/MB - Centro de Hidrografia da Marinha

CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos

CONCAR – Comissão Nacional de Cartografia

CONCLA – Comissão Nacional de Classificações

CPRM – Serviço Geológico do Brasil

DIGEST – Digital Geographic Information Exchange Standard

DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

DSG/EB - Diretoria de Serviço Geográfico do Exército Brasileiro

DX-90/S-57 – Padrão de transferência de dados hidrográficos digitais do IHO

EDIGéO – Echange de Donnés Informatisé dans Le domaine de l'IG

EGB – Espaço Geográfico Brasileiro

ELETROBRAS – Centrais Elétricas Brasileiras S.A.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

ET-ETGV DefesaFTer- Especificação Técnica para a Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais da Defesa - Força Terrestre

FAB – Força Aérea Brasileira

FIOCRUZ - Fundação Oswaldo Cruz

FUNAI - Fundação Nacional do Índio

GDF – Geographic Data Files

IATA – International Air Transport Association

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICA - Instituto de Cartografia da Aeronáutica

ICAO - International Civil Aviation Organization

IDE – Infraestrutura de Dados Espaciais

IHO – International Hydrographic Organization

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

ITAIPU – Itaipu Binacional

MapTopoGE - Mapeamento Topográfico em Grandes Escalas

MapTopoPE - Mapeamento Topográfico em Pequenas Escalas

MCID - Ministérios das Cidades

MDA – Ministério do Desenvolvimento Agrário

MDIC - Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços

MJ – Ministério da Justiça

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MND – Mapoteca Nacional Digital

MP – Ministério de Planejamento, Desenvolvimento e Gestão

MRE – Ministério das Relações Exteriores

MS – Ministério da Saúde

MTPA – Ministério dos Transportes, Portos e Aviação

NA – Nível de Altura

NPCP – Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos

NTF – National Transfer Format

OGC – Open Geospatial Consortium Inc.

OMT-G – Object Modeling Technique for Geographic Applications

OVGD – Objeto Visível a Grandes Distâncias

PNV – Plano Nacional de Viação

ROTAER – Rotas Aéreas

SAC – Secretaria de Aviação Civil

SCN – Sistema Cartográfico Nacional

SDE – Subcomissão de Dados Espaciais

SDTS – Spatial Data Transfer Standard

SIG – Sistema de Informações Geográficas

SGBD – Sistema Gerenciador de Banco de Dados

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação

SPU – Secretaria do Patrimônio da União

SRE – Sistema Rodoviário Estadual

TRANSPETRO - Petrobrás Transporte S/A

UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

UML - Unified Modeling Language

UNB - Universidade de Brasília

ÍNDICE



NCB-CC/E 0001B08
SISTEMA CARTOGRÁFICO NACIONAL
NORMA CARTOGRÁFICA BRASILEIRA

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, DESENVOLVIMENTO E GESTÃO
COMISSÃO NACIONAL DE CARTOGRAFIA

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA ESTRUTURAÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS VETORIAIS

(Versão 3.0 – Dezembro 2017)

A demanda por informação geoespacial na sociedade atual tem crescido exponencialmente. Com a multiplicidade de geotecnologias existentes no mercado, a produção de dados geoespaciais e sua distribuição tornam-se mais ágeis a cada dia. No entanto, para isso os dados necessitam ser gerados segundo padrões e especificações técnicas que garantam o compartilhamento, a interoperabilidade e a disseminação destes dados, sendo estes aspectos fundamentais em uma Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE).

A CONCAR, sensível a esta necessidade, constituiu Comitês Especializados, a fim de elaborar propostas para subsidiar a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais do Brasil (INDE-Brasil).

O Comitê Especializado para a Estruturação da Mapoteca Nacional Digital (CEMND) tem, dentre outras, a atribuição de elaborar as Especificações Técnicas para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais, tendo sua atuação calcada nos termos do nº 2 do §1º e do §3º do art. 15, do Cap. VIII, do Decreto-Lei nº 243, de 28 de fevereiro de 1967.

CAPÍTULO I

INFORMAÇÕES GERAIS

1.1. Objetivo

Apresentar as Especificações Técnicas para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais, norma do Mapeamento Sistemático Terrestre, previsto no Sistema Cartográfico Nacional (SCN) e como um dos padrões adotados na Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE). A principal finalidade desta norma é **padronizar as estruturas de dados geoespaciais vetoriais oficiais de referência produzidos para comporem bases cartográficas relativas às escalas de 1:1.000 e menores**. Esta padronização viabiliza o compartilhamento de dados de referência, a interoperabilidade e a racionalização de recursos entre os produtores e usuários de dados e informação cartográfica.

1.2. Introdução

A sociedade moderna utiliza cada vez mais a informação como subsídio à tomada de decisão, balizada em uma nova arquitetura tecnológica, econômica, social, ambiental, política, organizacional e de gestão coletiva em um processo de reestruturação global.

O emprego de dados geoespaciais, ou seja, dados referenciados à superfície terrestre, é cada vez mais intenso, tanto por usuários públicos quanto privados. O atendimento a esta demanda exige que a produção e a disseminação desses dados sejam realizadas de forma ágil. O atual estágio das geotecnologias, como o Sensoriamento Remoto, o Posicionamento por Satélites, os Sistemas de Produção Cartográfica, os Sistemas de Informações Geográficas e o acesso à Web (*webmapping*), tem acelerado ainda mais este processo.

Uma Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE) deve definir **padrões** para os dados que a compõe e um padrão pode ser apresentado na forma de uma Especificação Técnica. Dentre as especificações da INDE deve estar presente uma que defina apropriadamente a estrutura empregada na aquisição, armazenamento, disseminação e na disponibilização de informações geoespaciais. Dessa forma esta estrutura possibilita otimizar o compartilhamento e maximizar a utilidade dos recursos da Tecnologia da Informação, nos diferentes níveis de governo, no setor privado, no terceiro setor, na comunidade acadêmica e na sociedade como um todo.

Na concepção original, a Mapoteca Nacional Digital (MND) foi definida como o conjunto de dados geoespaciais (vetoriais e matriciais) devidamente estruturados conforme norma em vigor e os seus metadados, armazenados em repositórios distribuídos e compartilhados, referentes ao Espaço Geográfico Brasileiro (EGB). Na época, a MND, foi constituída pelos dados referentes às informações geoespaciais, produzidas para o Sistema Cartográfico Nacional (SCN). O termo MND, na ocasião, foi utilizado para compor o nome do Comitê da CONCAR, responsável pela estruturação dos dados geoespaciais vetoriais. Atualmente, esta estrutura define a componente de dados da INDE.

Esta especificação foi elaborada pelo Comitê para a Estruturação da Mapoteca Nacional Digital (CEMND) e aborda dados vetoriais oficiais de referência, enquanto que os seus metadados foram tratados em normas especificas como, por exemplo, o Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (Perfil MGB), elaborado pelo Comitê de Estruturação de Metadados Geoespaciais (CEMG).

Os dados geoespaciais do mapeamento terrestre produzidos pelos órgãos federais integrantes do SCN, a princípio serão considerados como dados oficiais de referência e serão incorporados automaticamente à INDE. Os dados de referência, elaborados por outros produtores, somente serão incorporados à INDE na condição de dados oficiais se tiverem sido analisados e homologados por uma autoridade com competência técnica para tal. Esta auditoria técnica deve

verificar a compatibilidade dos dados com os padrões estabelecidos para o SCN e consequentemente para a INDE.

A adoção desta especificação permite a manutenção da integridade estrutural dos dados e, consequentemente, a interoperabilidade dos mesmos. O uso dos dados pelos vários participantes da INDE independe de plataformas de aplicativos e implica em significativa economia de tempo e otimização de recursos públicos e privados.

No contexto desta norma, visando evitar interpretações errôneas, os dados de referência que compõe as bases cartográficas receberão as seguintes denominações:

- Dados do **Mapeamento Topográfico em Pequenas Escalas (MapTopoPE):** quando elaborados para atender as escalas de visualização de 1:25.000 e menores. Nas versões anteriores desta especificação, o MapTopoPE era denominado de Cartografia Básica, gerado no mapeamento sistemático do SCN;

- Dados do **Mapeamento Topográfico em Grandes Escalas (MapTopoGE**): quando elaborados para atender as escalas de visualização maiores que 1:25.000 até 1:1.000. O MapTopoGE, no âmbito das prefeituras municipais, é denominado por Cartografia Cadastral**.** Desta forma, é possível diferenciar os dados de referência destinados à elaboração de produtos temáticos dos dados temáticos propriamente ditos, como por exemplos os gerados no processo de cadastramento imobiliário ou no de endereçamento.

1.3. Retrospectiva Histórica

No Brasil, até o final dos anos 80, os processos de produção cartográfica eram completamente analógicos. Entre os anos de 1987 e 1992, surgiram os primeiros esforços na automação destes processos baseados em programas do tipo CAD (*Computer Aided Design*), adequados ao desenho e à edição de documentos cartográficos. Neste período foram desenvolvidos estudos para adaptação e complementação das normas técnicas utilizadas na cartografia analógica para o meio digital.

Na década de 90, no processo de informatização da cartografia, surge a preocupação em estabelecer novas normas para a Cartografia Digital, de modo a tornar o dado espacial produzido validado, em relação às regras topológicas, e estruturado segundo categorias e feições geográficas. Os primeiros esforços de estruturação dos dados espaciais vetoriais surgiram com as versões da Mapoteca Topográfica Digital (MTD/IBGE) e da Tabela da Base Cartográfica Digital (TBCD/DSG). Desde então, cada órgão de mapeamento oficial passou a fazer uso de sua própria estrutura de dados, as quais diferiam em vários aspectos. Em consequência, as bases cartográficas, geradas pela DSG (Diretoria de Serviço Geográfico) e pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), nesse período, encontram-se em estruturas diferentes, exigindo a conversão para um ou outro padrão, quando utilizadas em conjunto.

A dificuldade de compatibilização para um padrão único de estrutura de dados geoespaciais decorria de diferenças de concepção que tinham a DSG e o IBGE, em função das aplicações destas organizações, resultando em: diferença no número de categorias, semântica diferenciada para algumas categorias, feições ou elementos de feições e variada quantidade de atributos por feição.

Em junho de 1997, a partir da sugestão da Subcomissão de Normas da CONCAR, foi instalado o Comitê Especializado para Estudo do Padrão de Intercâmbio de Dados Cartográficos Digitais (CEPAD) cujo objetivo foi o estabelecimento de um padrão orientador para o intercâmbio de dados cartográficos digitais no âmbito das organizações governamentais produtoras. As reuniões deste Comitê foram realizadas até novembro de 1998.

Entre os anos de 1998 e 2004, a DSG e o IBGE realizaram várias reuniões, objetivando a junção dos seus modelos MTD e TBCD. Esses esforços configuraram o início da tentativa de obtenção de um padrão único para a estrutura de dados geoespaciais vetoriais. A insuficiência ou a falta de recursos financeiros, para as despesas com deslocamento de pessoal, impediram que as reuniões ocorressem com a frequência necessária, e que o objetivo final não foi alcançado.

No final de 2004, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) necessitando da base cartográfica digital da área da Amazônia Legal, na escala de 1:100.000, para uso em SIG, manteve contato com a CONCAR, com vistas à realização de auditoria técnica em bases digitais elaboradas por empresas privadas, conversão e atualização, de base nas cartas topográficas editadas pela DSG e pelo IBGE, para verificar a adequação das mesmas ao Sistema Cartográfico Nacional.

Com este objetivo, surgiu a proposta de convênio do MMA com a DSG e com o IBGE, para obtenção das bases cartográficas digitais da Amazônia Legal e em um mesmo padrão de estrutura de dados. Tais requisitos não poderiam ser atendidos, naquele momento, pela inexistência de um padrão único de estrutura de dados espaciais vetoriais.

Contando com o apoio financeiro do MMA, no transcorrer do ano de 2005, os integrantes da DSG e do IBGE retomaram os esforços para criar um padrão único. Os trabalhos foram iniciados tomando-se por base a modelagem conceitual orientada a objetos desenvolvida e implementada no ano de 2000, na DSG, denominada de EGB2000. Assim, com a incorporação de conceitos da TBCD (versão 1997) e da MTD (versão 1999) os trabalhos foram conduzidos visando à definição de um padrão único de estrutura de dados geoespaciais vetoriais, que atendesse os requisitos solicitados para a base cartográfica pretendida pelo MMA.

Preliminarmente, o trabalho foi desenvolvido no âmbito da DSG e do IBGE e resultou em uma proposta inicial de Estrutura de Dados Geoespaciais Vetoriais para o projeto do MMA. Esta Estrutura tornou-se uma proposta para a MND, versão 2005, no âmbito do Comitê Especializado para a Estruturação da Mapoteca Nacional Digital (CEMND). A proposta foi apresentada, pela primeira vez, em reunião da plenária da CONCAR, em abril de 2006. Com este fato, a CONCAR deliberou pela sua aprovação e homologou a versão 1.0 como norma provisória a ser adotada, até que uma nova versão mais abrangente fosse elaborada.

Durante os anos de 2006, 2007 e 2008 o Comitê trabalhou para o aperfeiçoamento da versão 2005, para tal contou com a participação de especialistas de vários órgãos e instituições este trabalho resultou na ET-EDGV versão 2.0.

No ano de 2008, os órgãos do SCN iniciaram a produção dos dados geoespaciais na observando a versão 2.0 da EDGV. Neste mesmo período, o CEMND implementou aperfeiçoamentos na estrutura de dados. A consolidação dos referidos aperfeiçoamentos resultou na versão da Especificação Técnica versão 2.1. Entre 2008 e 2010 novos aperfeiçoamentos foram incluídos na versão 2.1 resultando na versão 2.1.3, a qual, no final de 2010, foi apresentada para consulta pública. Os créditos as instituições e aos especialistas que participaram a partir da versão 2.0 são citados no capítulo VIII e no capítulo IV das versões 2.1 e 2.1.3 respectivamente.

Em 2011, por falta de recursos, os trabalhos foram paralisados. Em 2012 as sugestões da consulta pública e outras contribuições extras da DSG, consideradas válidas pelo CEMND, foram incorporadas à EDGV, no último semestre de 2012, surgindo assim a versão 2.5, a qual deveria ser submetida à CONCAR, na primeira plenária de 2013. **Porém esta versão não chegou a ser publicada e ficou no âmbito de proposta.**

O foco da EDGV versão 2.5 foi a compatibilidade dos dados geoespaciais com as escalas do mapeamento sistemático, porém inúmeras classes de objetos de escalas maiores e, até mesmo de cunho temático, foram modeladas, pois a ausência destas classes não permitia a compreensão ampla do EGB.

A demanda da sociedade e os grandes eventos de âmbito nacional previstos para os anos de 2013, 2014 e 2016 foram os fatores que persuadiram os integrantes do CEMND a propor à CONCAR a elaboração de uma estrutura de dados mais abrangente, que contemplasse dados geoespaciais de escalas maiores. Neste sentido, no segundo semestre de 2013, a Plenária da CONCAR tomou conhecimento que quando ocorresse a elaboração de uma EDGV que contivesse dados para as escalas cadastrais, a EDGV 2.5 apresentaria mudanças significativas, entre as quais a própria maneira de abstrair feições do mapeamento sistemático. Por este motivo, **a Plenária entendeu que não seria interessante submeter à sociedade e publicar a versão 2.5**, que sofreria modificações substanciais em curto prazo.

Com a concordância da Plenária da CONCAR, no final de 2013, um grupo reduzido de integrantes do CEMND iniciou reuniões visando analisar a versão de testes da ET-EDGV Defesa

Força Terrestre (ET-ETGV DefesaFTer), que estava sendo elaborada pela DSG para atender as necessidades dos Grandes Eventos e que abrangia um modelo de dados para o MapTopoGE.

Em 2013, o Exército Brasileiro foi convocado para participar das ações de segurança relativas aos Grandes Eventos: Copa das Confederações 2013, Copa do Mundo 2014 e Jogos da XXI Olimpíada (Rio 2016). O planejamento e execução das operações nestes eventos exigia o uso de geoinformação do tipo temática de defesa e segurança, além de uma base de dados em grandes escalas, como é o caso das bases cartográficas produzidas pelas prefeituras municipais. Neste contexto, a DSG recebeu a incumbência de prover estes tipos de dados ao Exército Brasileiro.

Por ser uma das organizações provedoras de dados geoespaciais oficiais de referência da cartografia básica (MapTopoPE) no nível federal, a DSG não encontrou dificuldades em fornecer este tipo de dados. No entanto, as bases de dados do MapTopoGE de cada município, fornecidas ao Exército Brasileiro pelas prefeituras municipais, não seguiam um padrão único, diferentemente da MapTopoPE, que observa o padrão previsto na ET-EDGV. Este fato impossibilitava a interoperabilidade dos sistemas de defesa e segurança, e a sua integração em uma mesma base de dados geoespaciais.

Por estes motivos, a DSG, como provedora responsável de dados geoespaciais oficiais de referência do MapTopoPE, MapTopoGE e geoinformação temática para o Exército Brasileiro, elaborou a ET-EDGV- DefesaFTer. Esta especificação se configurou assim com uma extensão da **ET- EDGV 2.1.3** e da própria **versão 2.5**, **que não foi publicada pela CONCAR**. A ET-EDGV-DefesaFTer agregou uma modelagem conceitual e lógica para os dados do MapTopoGE e da geoinformação temática pertinente a Defesa e a Segurança. Nela foram incluídos também outros temas relevantes e correlacionados (defesa civil, patrimônio público, entre outros).

Como referência inicial para o estudo da modelagem conceitual utilizou-se as seguintes fontes:

1) Para os dados do MaptopoPE e MapTopoGE – as propostas do documento CNMC-GT Catálogo de Objetos, resultado do trabalho realizado pelo Grupo de Trabalho (GT) "Catálogo de Objetos", do Comitê de Normatização do Mapeamento Cadastral (CNMC), da Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR, 2011);

2) Para as adaptações efetuadas nos dados do MapTopoPE, visando conciliá-los com os do MapTopoGE e com a geoinformação temática não específica da defesa - os estudos promovidos pelo Estado da Bahia para a criação da ET-EDGV-Bahia (DERBA, 2013); e

3) Para os dados do MapTopoGE - os estudos e as modelagens da ET-EDGV-Salvador, elaborada pela Secretaria de Planejamento da Prefeitura de Salvador, atual Secretaria Municipal de Gestão (SEMGE, 2013) e a ET-EDGV-DF, elaborada pela Secretaria de Habitação, Regularização e Desenvolvimento Urbano do Distrito Federal – SEDHAB (SEDHAB, 2013).

Assim com estas fontes de informação e a necessidade de integrar as bases de dados das capitais **Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Brasília e Rio de Janeiro,** para atender à **Copa das Confederações 2013,** o protótipo da modelagem foi aperfeiçoado e implementado em um banco de dados PostgreSQL. Na ocasião foi utilizada a versão de testes, ver. 1.0 de 2013, a qual apresentou resultados extremamente satisfatórios no seu uso durante aquele Grande Evento. Este mesmo modelo foi utilizado pelas Forças de Defesa durante o evento Copa do Mundo, no ano de 2014, tendo em função disto, sido aperfeiçoado.

No segundo semestre do ano de 2014, a partir da versão de teste aperfeiçoada da ET-EDGV-DefesaFTer e a ET-EDGV versão 2.5, o Comitê Técnico da CONCAR passou a elaborar a versão 3.0 da ET-EDGV. Para tal, foram realizadas reuniões técnicas com inúmeros Ministérios da administração pública federal, além de agências reguladoras. As sugestões levantadas nessas reuniões foram incorporadas à ET-EDGV-DefesaFTer 1ª Edição, e posteriormente à 2ª Edição da referida norma.

Desta forma pode-se afirmar que a presente versão da ET-EDGV, que contempla os dados de referência produzidos para o **MapTopoPE e o MapTopoGE,** é o resultado final de uma longa série de análises e colaborações das instituições e organizações citadas no Capitulo V.

CAPÍTULO II

MODELO CONCEITUAL

2.1. Visão Geral

A estrutura prevista para o armazenamento dos Dados de Referência do SCN na MND é subdividida em três partes: estrutura de dados vetoriais, estrutura de dados matriciais e estrutura de metadados.

A presente Especificação enfoca a estrutura de dados vetoriais e destina-se aos produtores, desenvolvedores de SIG e usuários finais de dados geoespaciais. Aos produtores e desenvolvedores de bases cartográficas, recomenda-se complementar a leitura deste capitulo com o estudo prévio dos padrões UML e OMT-G[1].

No decorrer deste e dos demais capítulos o dado geoespacial modelado receberá a denominação de **classe de objetos**.

"Um modelo de dados é um conjunto de conceitos que podem ser usados para descrever a estrutura e as operações em banco de dados" e ainda *"... é necessário construir uma abstração dos objetos e fenômenos do mundo real, de modo a obter uma forma de representação conveniente, embora simplificada, que seja adequada às finalidades das aplicações do banco de dados"*.

A estrutura de dados geoespaciais vetoriais foi modelada com técnica de orientação a objetos. Os trabalhos para a definição desta estrutura foram iniciados com a modelagem dos dados geográficos EGB2000, para Banco de Dados Orientado a Objetos. O processo de abstração dos objetos e fenômenos geográficos foi realizado com base na análise da fisiografia do espaço geográfico brasileiro, percebido a partir da escala de 1:1.000 e menores.

A modelagem conceitual utilizada nesta especificação foi baseada na UML 2.4.1 e OMT-G (OMG, 2011; PILONE & PITMAN, 2006; BORGES *et. al.*, 2001 e BORGES *et. al.*, 2005). Da modelagem OMT-G foram adotados alguns conceitos das versões dos anos de 2001 e 2005, objetivando melhor atender as especificidades da abstração do Espaço Geográfico Brasileiro.

Os **Diagramas de Classe (DC) Simplificados,** que descrevem a estrutura e as correspondentes **Relações de Classes de Objetos (RCO),** com seus atributos organizados por categoria de informação, estão documentados e apresentados no **Anexo "A". O Anexo "B"** apresenta as listas de domínio correspondentes aos valores que os atributos podem assumir. O **Anexo "C",** que será distribuído oportunamente, visará orientar a outras organizações de como proceder para elaborar uma segunda parte temática a ser anexada a ET-EDGV. Desta forma, serão geradas ET-EDGVs estendidas, que contemplarão as informações temáticas das organizações, que tenham atribuições legais de normatizá-las. O Anexo "C" apresentará a título de exemplificação a modelagem conceitual relativa as seguintes categorias temáticas: Saúde, Educação. Assistência Social e Patrimônio Público.

2.2. Categorias de Informação

Nesta especificação as categorias de Informação são divididas em dois grupos. O primeiro apresenta as categorias das classes de objetos produzidos usualmente nos mapeamentos topográficos de pequenas escalas**,** elaborada no Mapeamento Sistemático do SCN (escalas de 1:25.000 e menores). O segundo grupo apresenta as categorias das classes de objetos que são normalmente adquiridas nos mapeamentos topográficos de grandes escalas.

---

[1] O modelo OMT-G é baseado em classes, relacionamentos e restrição de integridade espacial. Este modelo parte das definições do diagrama de classes da UML.

Na modelagem conceitual das categorias de informações do MapTopoPE, as classes de objetos são agrupadas seguindo a premissa básica de agrupar observando o aspecto funcional comum. Para as categoriais do MapTopoGE, esta premissa nem sempre pode ser respeitada.

Nos quadros a seguir estão definidas de forma genérica as categorias de informação destes mapeamentos:

Quadro 1 - Categorias de Informações do MapTopoPE.

Anexo A Seção 1	Categoria	Definição
Seção 1.1	Energia e Comunicações (ENC)	Agrupa as feições que representam as estruturas físicas associadas à geração, transmissão e distribuição de energia, bem como as de comunicação.
Seção 1.2	Estrutura Econômica (ECO)	Agrupa as feições que representam as estruturas físicas onde são realizadas atividades para produção de bens e serviços em geral.
Seção 1.3	Hidrografia (HID)	Agrupa as feições que representam o conjunto das águas interiores e oceânicas da superfície terrestre, bem como elementos, naturais ou artificiais, emersos ou submersos, contidos nesse ambiente.
Seção 1.4	Limites e Localidades (LML)	Agrupa as feições que representam os distintos limites e os diversos tipos de concentração de habitações humanas.
Seção 1.5	Pontos de Referência (PTO)	Agrupa as feições que representam os elementos que servem como referência a medições em relação à superfície da Terra ou de fenômenos naturais.
Seção 1.6	Relevo (REL)	Agrupa as feições que representam a forma da superfície da Terra e do fundo das águas tratando, também, os materiais expostos, com exceção da cobertura vegetal.
Seção 1.7	Saneamento Básico (SAB)	Agrupa o conjunto de estruturas físicas associadas ao saneamento básico relativo às etapas de captação, armazenamento e distribuição de água, bem como às relativas aos resíduos sólidos e líquidos.
Seção 1.8	Sistema de Transporte (TRA)	Agrupa os subsistemas destinados ao transporte e deslocamento de carga e passageiros, bem como as estruturas de suporte ligadas a estas atividades e as feições de uso geral relacionadas a este tema.
Seção 1.9	Sistema de Transporte/ Subsistema Aeroportuário (AER)	Agrupa o conjunto de feições destinadas ao transporte aeroportuário, as atividades de deslocamento de carga e passageiros, bem como as suas estruturas de suporte relacionadas.
Seção 1.10	Sistema de Transporte/ Subsistema Dutos (DUT)	Agrupa o conjunto de feições destinadas ao transporte em dutos, bem como as suas estruturas de suporte relacionadas.
Seção 1.11	Sistema de Transporte/ Subsistema Ferroviário (FER)	Agrupa o conjunto de feições destinadas ao transporte ferroviário, as atividades de deslocamento de carga e passageiros, bem como as suas estruturas de suporte relacionadas.

Anexo A Seção 1	Categoria	Definição
Seção 1.12	Sistema de Transporte/ Subsistema Hidroviário (HDV)	Agrupa o conjunto de feições destinadas ao transporte hidroviário, as atividades de deslocamento de carga e passageiros, bem como as suas estruturas de suporte relacionadas.
Seção 1.13	Sistema de Transporte/ Subsistema Rodoviário (ROD)	Agrupa o conjunto de feições destinadas ao transporte rodoviário, as atividades de deslocamento de carga e passageiros, bem como as suas estruturas de suporte relacionadas.
Seção 1.14	Vegetação (VEG)	Agrupa as feições que representam, em caráter geral, os diversos tipos de vegetação natural e cultivada.

Quadro 2 - Categorias de Informações da MapTopoGE.

Anexo A Seção 2	Categoria	Definição
Seção 2.1	Área Verde (VER)	Agrupa as feições que representam os espaços urbanos públicos com predomínio de vegetação.
Seção 2.2	Classes Base do Mapeamento Topográfico em Grandes Escalas (CBGE)	Agrupa as feições que representam as classes consideradas básicas e de uso comum no Mapeamento Topográfico em Grandes Escalas, com exceção das feições altimétricas.
Seção 2.3	Classes Base do Mapeamento Topográfico em Grandes Escalas/ Cultura e Lazer (LAZ)	Agrupa as feições que representam as estruturas físicas dos sistemas associados à cultura, lazer e esporte.
Seção 2.4	Edificações (EDF)	Agrupa as feições que representam os diferentes tipos de edificações no contexto urbano e rural.
Seção 2.5	Classes Base do Mapeamento Topográfico em Grandes Escalas/ Estrutura de Mobilidade Urbana (EMU)	Agrupa as feições que representam as estruturas físicas relacionadas aos deslocamentos de pessoas e bens dentro de um espaço urbano.

2.3. Modelo Conceitual

A modelagem conceitual do EGB, descrita no Anexo “A” desta especificação, está subdividida em seções. Em cada seção, são dispostos um Diagrama de Classes Simplificado (DC) e, na sequência, a Relação de Classes de Objetos (RCO) correspondente.

Esta seção é dedicada a apresentar os principais conceitos vinculados aos diagramas de classes.

A utilização de conceitos da UML, conciliados com os oriundos de diferentes versões da OMT-G na modelagem conceitual da EDGV, ocorreu em decorrência da necessidade de se abstrair o modelo conceitual de forma mais específica e detalhada, o que não foi possível utilizando somente a versão mais atual da OMT-G.

2.3.1. Diagramas de Classes

Os diagramas de classes são compostos por pacotes, classes de objetos e seus atributos e relacionamentos espaciais e não espaciais.

2.3.1.1 Pacotes de Informações Geográficas

As categorias de informação são visualizadas como “pacotes”, conforme as figuras a seguir:

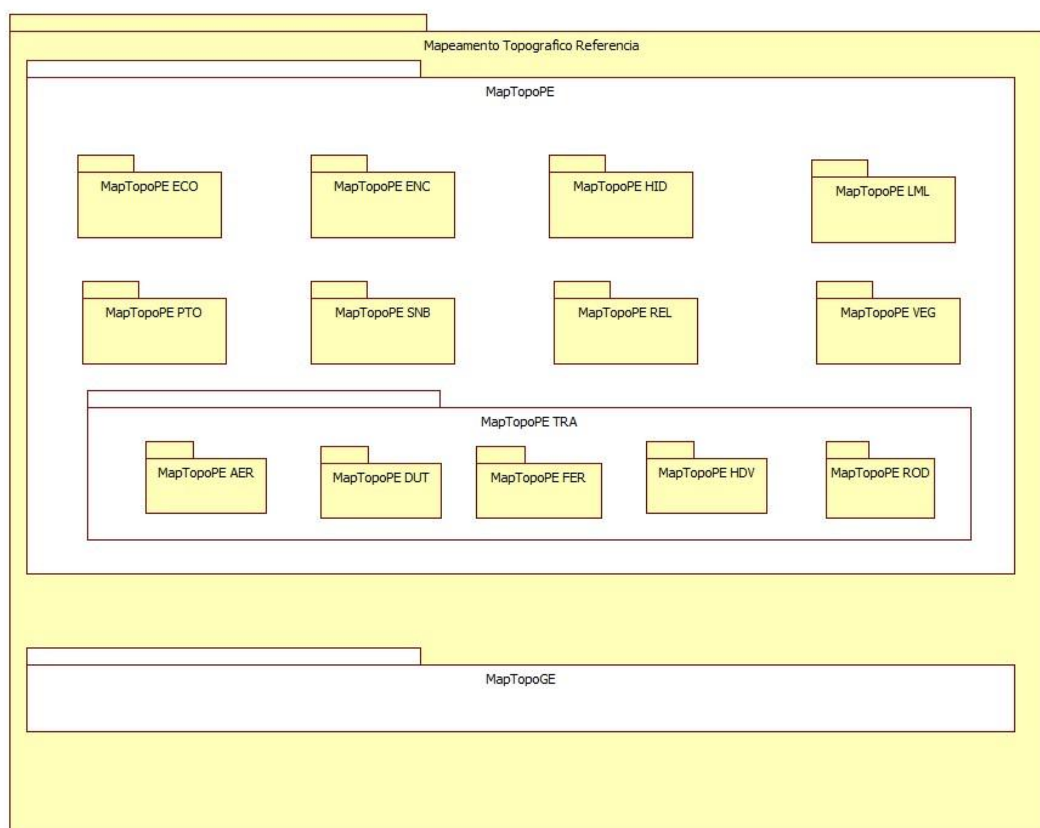


Figura 2-1 – Pacotes do Mapeamento Topográfico em Pequenas Escalas.

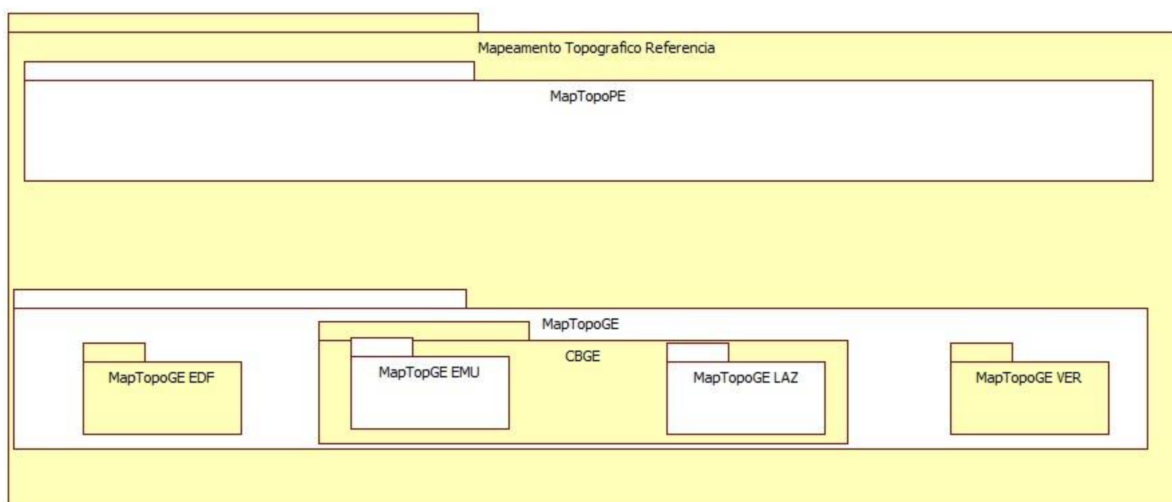


Figura 2-2 – Pacotes do Mapeamento Topográfico em Grandes Escalas.

2.3.1.2 Classes de Objetos

As classes de objetos agrupam instâncias de dados geoespaciais com características e comportamentos comuns.

Na modelagem, percebe-se que a grande maioria das classes da MapTopoPE, também ocorre na MapTopoGE, porém provavelmente com outra primitiva geométrica. Por outro lado, a relevância de uma informação ou mesmo a sua escassez em regiões do EGB pode implicar que determinadas classes de objetos, previstas na MapTopoGE, também ocorram na MapTopoPE. Além disso, as relações espaciais entre os objetos no mundo real não se restringem às classes de uma mesma categoria de informação, ou seja, permeiam várias categorias.

Por estes motivos, classes de uma categoria podem ser replicadas nos diagramas de outras categorias, omitindo-se atributos ou relacionamentos desnecessários. É importante ressaltar que a representação de uma classe em uma categoria diferente da sua original não implica na duplicação desta classe, mas apenas é a indicação da necessidade de utilizá-la para instanciar a feição de interesse.

Nos DC, a cor de fundo da classe de objetos tem por finalidade mostrar qual é a sua condição em relação categoria em questão.

Quadro 3 – Classificação por cores das classes de um diagrama de classes:

REPRESENTAÇÃO DA CLASSE DE OBJETOS	FINALIDADE
☐	Classe de objetos original pertencente a aquela categoria.
☐	Classe de objetos de outras categorias, necessárias a formação da categoria de informações.
☐	Classe de objetos abstrata, portanto, não instanciável.

As classes de objetos podem ser do tipo **georreferenciada** ou do tipo **convencional** e são compostas por atributos e comportamentos.

Os atributos descrevem as características estáticas dos objetos, enquanto os comportamentos descrevem sua dinâmica. Os atributos podem ser do tipo alfanumérico ou com geometria. Os do tipo alfanumérico podem ser do tipo texto, numéricos ou associados a listas de domínio. Um determinado atributo pode assumir mais de um valor de uma lista de domínios e,

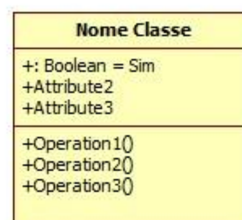
quando isso ocorrer, a cardinalidade do atributo estará indicada na RCO como sendo atributo do tipo **Multivalorado:** (0..*) ou (1..*).

No contexto desta norma, os comportamentos não serão descritos, sendo, porém tratado nas especificações técnicas para a aquisição e nas de representação de dados geoespaciais. A especificação técnica para a aquisição de dados geoespaciais ET-ADGV, estabelece a forma como **adquirir** a geometria dos objetos espaciais, utilizando as **primitivas geométricas**, assim como as características topológicas relativas a essas geometrias. A especificação técnica para a representação de dados geoespaciais ET-RDG estabelece os **símbolos e convenções cartográficas** padronizadas, a serem associadas às primitivas geométricas dos objetos espaciais. O emprego da **representação cartográfica** observará a escala adotada e/ou os valores dos atributos qualificativos do objeto.

2.3.1.2.1 Classes de Objetos Convencionais

Uma classe convencional descreve um conjunto de objetos com propriedades, comportamento, relacionamentos, e semântica semelhantes, e que possuem alguma relação com os objetos espaciais, mas que não possuem propriedades geométricas.

No exemplo ao lado de classe convencional, os atributos e os comportamentos podem ser visualizados.



2.3.1.2.2 Classes de Objetos Georreferenciadas

Uma classe georreferenciada descreve um conjunto de objetos que possuem representação espacial e estão associados a regiões da superfície da terra, podendo assim representar a visão de **geo-objetos com geometria e de geo-campos.**

As classes georreferenciadas do tipo geo-objeto com geometria são associadas às primitivas geométricas.

Apesar de, no mundo real, todas as instâncias das classes de objetos apresentarem uma forma geométrica tridimensional, nas abstrações adota-se primitivas geométricas para sua representação. A aquisição da geometria de uma instância, utilizando alguma primitiva geométrica, é função da limitação da resolução do insumo utilizado. Por outro lado, pode existir a necessidade de generalizar a forma adquirida para adaptá-la à escala de visualização de interesse do usuário.

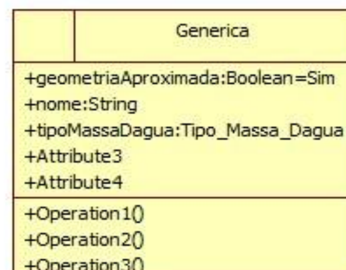
A primitiva geométrica associada a uma classe é apresentada na forma de um pictograma no canto superior esquerdo da representação da classe de objeto. No entanto, algumas instâncias de classes georreferenciadas podem ser representadas por mais de uma primitiva geométrica. Neste caso esta classe é denominada **genérica** e não apresenta nenhum pictograma. Normalmente ocorrem como superclasse em processos de generalização cartográfica ou para classes com geometria do tipo **complexo.**

Cabe observar que uma classe com geometria do tipo complexo é aquela cuja geometria poderá ser constituída por mais de uma primitiva geométrica, isto poderá ocorrer em classes de objetos onde:

a) Pelo menos uma instância possua mais que uma primitiva geométrica;
b) As instâncias sejam representadas pela agregação de instâncias de classes de objetos com diferentes primitivas geométricas.

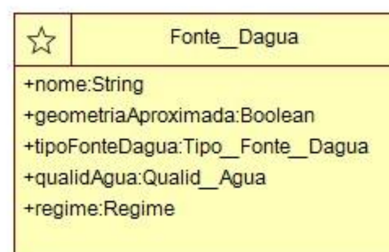
As classes georreferenciadas de geo-objetos com geometria, utilizadas nesta modelagem, são as seguintes:

Classe Georreferenciada Genérica - as classes genéricas são utilizadas para indicar aquelas que podem assumir mais de um tipo de primitiva geométrica. Estas também são usadas para indicar as classes com geometrias do tipo complexo. Como exemplo, a classe genérica ao lado, apresenta os seus comportamentos e atributos, com uma das suas relações de domínios associada.

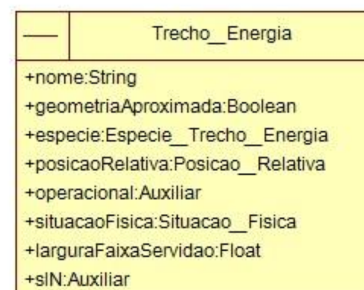




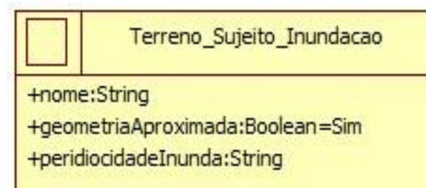
Classe Georreferenciada com Primitiva Geométrica Ponto - representa objetos pontuais, que possuem um único par de coordenadas (x, y). Na representação do mobiliário urbano é freqüente o uso de símbolos. Exemplo na representação de postes, hidrante etc.



Classe Georreferenciada com Primitiva Geométrica Linha - representa objetos lineares sem exigência de conectividade. Exemplo: a representação de muros, cercas e meio-fios.

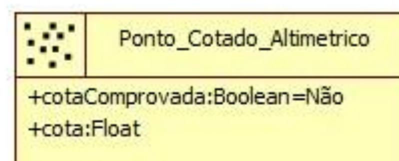


Classe Georreferenciada com Primitiva Geométrica Polígono - representa objetos de área ou seus limites, podendo aparecer conectada, como lotes dentro de uma quadra, ou isolado, como a representação de uma ilha.

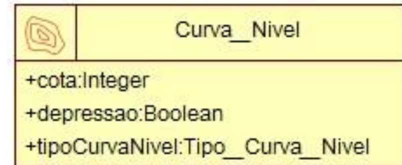


As classes georreferenciadas de geo-campos utilizadas nesta modelagem são as seguintes:

Classe Georreferenciada do tipo Amostragem - representa uma coleção de pontos regular ou irregularmente distribuídos por todo o espaço geográfico. Exemplo: pontos cotados em levantamentos altimétricos de áreas.

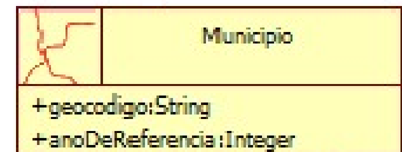


Classe Georreferenciada do tipo Isolinhas - representa uma coleção de linhas fechadas que não se cruzam nem se tocam (aninhadas). Cada instância da subclasse contém um valor associado. Exemplo: curvas de nível. Deve-se observar que o fechamento das isolinhas sempre ocorrerá quando se considera o espaço geográfico como um todo, no entanto, na área em que se está modelando isto poderá não ocorrer.



2.3.1.3 Relacionamentos

Classe Georreferenciada do tipo Polígonos Adjacentes - representa o conjunto de subdivisões de todo o domínio espacial em regiões simples que não se sobrepõem e que cobrem completamente este domínio. Exemplo: a classe Municipio.



Os relacionamentos **não espaciais** são representados por **linhas contínuas**, enquanto que os relacionamentos **espaciais** são apresentados por **linhas tracejadas.**

2.3.1.3.1 Relacionamentos Não Espaciais

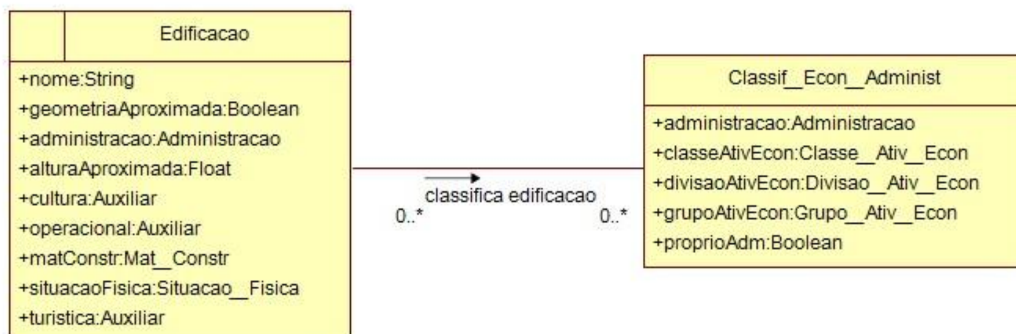
A modelagem utiliza relacionamentos não espaciais para indicar normalmente a necessidade de associar uma classe à outra. Os relacionamentos não espaciais utilizados nesta modelagem são os seguintes:

Associação Simples

A associação simples indica que uma classe mantém uma relação com outra classe em um determinado período de tempo. As linhas de vida de dois objetos ligados por associações não serão provavelmente vinculadas umas às outras, o que significa que um pode deixar de existir, sem necessariamente que o outro o seja.

A associação é representada por uma linha contínua entra as classes.

No exemplo a seguir, a associação define que uma organização pública civil é responsável pelo complexo de lazer. Esta definição é implementada por o atributo “organização” na classe de objetos Complexo_Lazer, constante na Relação de Classes de Objetos (RCO).



2.3.1.3.2 Generalização/ Especialização

A generalização é um processo de abstração no qual um conjunto de classes similares é generalizado em uma classe genérica (superclasse).

A especialização é o processo inverso, a partir de uma determinada classe mais genérica (superclasse) são detalhadas classes mais específicas (subclasses). As subclasses automaticamente herdam os atributos da superclasse. Nesta modelagem foi adotada a herança múltipla como mecanismo para melhor abstrair a complexidade do mundo real. A adoção da herança múltipla determina cuidados especiais na criação do esquema do banco de dados.

As subclasses possuem algumas características que as diferem da superclasse como, por exemplo, um atributo específico. Outro critério adotado nesta modelagem para especializar uma classe foi a necessidade de discretizar uma determinada feição geográfica tendo em vista a sua significância no espaço geográfico brasileiro.

Uma relação de generalização é representada por uma linha contínua e uma seta fechada apontando da subclasse para a superclasse.

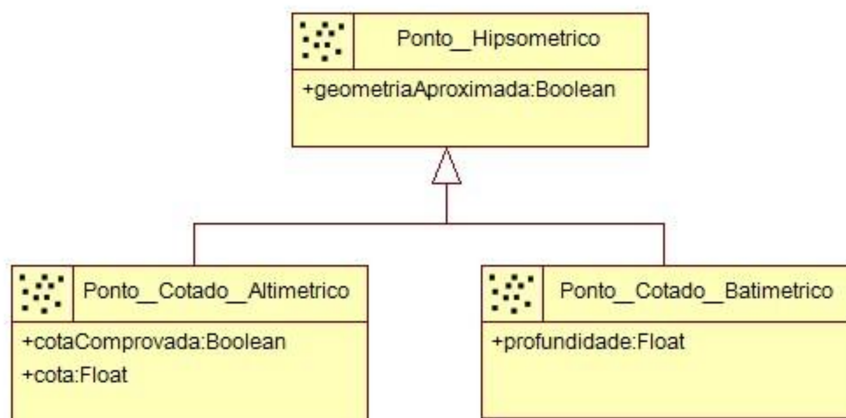
Uma generalização pode ser especificada como Total ou Parcial. Uma generalização é total quando a união de todas as instâncias das subclasses equivale ao conjunto de instâncias da superclasse e é parcial, quando as instâncias das subclasses não totalizam as da superclasse.

Nos diagramas, o símbolo de generalização/especialização Total será representado pelo ponto no ápice do triângulo formado pela seta fechada, enquanto que a Parcial não haverá ponto. Este último caso é utilizado para indicar que a modelagem pode estar omitindo alguma classe especializada e assim, se necessário, a superclasse pode ser utilizada para a instanciação.

Uma generalização Disjunta é aquela em que uma instância da especialização não pode pertencer a mais de um tipo de subclasse ao mesmo tempo. Não existe nenhum tipo de contato entre as classes relacionadas. A generalização Sobreposta é aquela em que uma instância de especialização pertence a mais de uma subclasse.

Nos diagramas, o símbolo de generalização/especialização na cor preta representará uma generalização Sobreposta, enquanto que na cor branca representará Disjunta.

Normalmente, uma generalização é total e disjunta, já que a superclasse é o resultado da união de subclasses disjuntas. O mesmo não pode ser dito da especialização, que permite que instâncias da superclasse possam ou não existir nas subclasses.



Generalização Cartográfica

A representação de uma instância de uma classe de objeto depende da escala de visualização, para qual o seu uso é previsto. Neste caso é necessário prever as primitivas geométricas, as quais as representações desta instância poderão assumir. O processo de produzir uma base cartográfica, a partir de outra existente em escala maior que a desejada, é denominado Generalização.

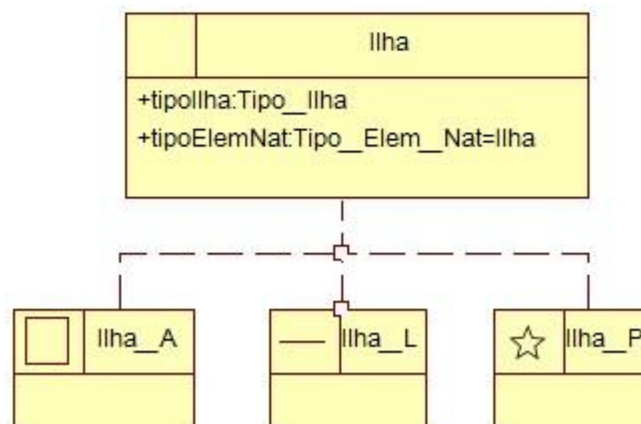
A Generalização Cartográfica, prevista na OMT-G, é definida como *uma série de transformações na primitiva geométrica com que a forma do objeto foi originalmente adquirida*, com o objetivo de melhorar a legibilidade e compreensão do objeto. Estas transformações podem ser, por exemplo, a simplificação da geometria, alteração de sua posição, substituição por uma representação cartográfica.

A legibilidade e a compreensão do objeto são afetadas normalmente quando ocorre uma variação na escala de visualização do espaço geográfico. A generalização cartográfica devido a uma variação de **Escala** será apresentada na forma da figura abaixo, utilizando-se um quadrado na cor branca na interseção das linhas das especializações e da generalização. Assim, a principal finalidade da generalização cartográfica é informar quais as possíveis formas de visualização do objeto em função da escala.

Ao adquirir a geometria de um objeto, o desejável é utilizar a primitiva geométrica do tipo polígono, mas em função dos insumos disponíveis ou mesmo dos custos de produção, as primitivas do tipo ponto ou linha são muito utilizadas. Por este motivo, o segundo objetivo de utilizar a generalização cartográfica nestes diagramas é indicar quais primitivas podem ser utilizadas no momento da aquisição da geometria do objeto (ver ET-ADGV - DSG, 2011).

Cabe ressaltar que quando há a ocorrência de uma generalização/ especialização, só serão explicitadas as generalizações cartográficas das classes especializadas se estas não apresentarem todas as primitivas geométricas (ponto, linha e polígono), como no caso da categoria relevo. No caso em as classes especializadas apresentarem todas as primitivas nas generalizações cartográficas, a notação usualmente ficará representada apenas na classe genérica.

Apesar de ser desnecessário para o modelo conceitual, quando ocorrer a generalização por escala, um sufixo indicativo da primitiva geométrica será agregado ao nome da classe.



2.3.1.3.3 Relacionamentos Espaciais

Todos os relacionamentos espaciais são apresentados em forma de linha pontilhada. A modelagem OMT-G prevê os relacionamentos topológicos espaciais entre classes com primitivas geométricas a seguir:

Relação entre pontos

PONTO / PONTO	
Disjunto	
Perto de	
Coincidente	
Acima/Abaixo	
Em frente a	

Relação entre ponto e linha

Ponto/Linha	
Disjunto	A
Toca/Adjacente	
Perto de	d
Sobre	
Acima/Abaixo	

Relação entre ponto e polígono

PONTO / POLÍGONO	
Disjunto	
Adjacente/Toca	
Perto de	d
Dentro de	
Acima/Abaixo	
Em frente a	

Relação entre linhas

LINHA / LINHA	
Disjunto	
Toca	
Cruza	
Coincidente	A, B
Acima/Abaixo	
Adjacente	
Perto de	d
Entre	
Paralelo a	d
Sobre	A, B B

Relação entre linha e polígono

LINHA / POLÍGONO	
Disjunto	
Adjacente	
Perto de	d
Dentro	
Acima/Abaixo	
Cruza	
Atravessa	
Em frente a	
Toca	

Relação entre polígonos:

Polígono/Polígno	
Disjunto	
Contém	
Dentro	
Igual	

Polígono/Polígno	
Encontram	
Cobre	
Coberto por	
Sobreposição	

As **relações espaciais** expressas nas figuras acima são válidas para objetos do mundo real. Nesta modelagem, estes tipos de relacionamentos são facilmente dedutíveis, tendo em vista a espacialização das instâncias e, portanto, **não são explicitadas**.

Cabe ET-ADGV explicitar as **exceções** a esta regra. Na ET-ADGV deverão ser explicitados os casos em que o relacionamento induza a adoção, pela classe de objetos, de um comportamento específico de **representação cartográfica,** indicando a necessidade de aquisição de um atributo alfanumérico ou uma particularidade na forma de aquisição da geometria ou mesmo um procedimento operacional que garanta a consistência topológica dos dados. Neste último caso os relacionamentos estabelecidos entre as primitivas geométricas devem refletir as restrições topológicas entre elas. Cabe observar que estes relacionamentos podem não corresponder aos estabelecidos entre os objetos do mundo real.

Agregação Espacial

A agregação espacial é um caso especial de agregação onde são explicitados relacionamentos topológicos "todo-parte". A utilização desse tipo de agregação impõe restrições de integridade espacial no que diz respeito à existência do objeto agregado e dos sub-objetos. As agregações espaciais diferem das não espaciais pela representação da linha pontilhada como ilustra a figura a seguir:



Nesta modelagem do Espaço Geográfico Brasileiro, a agregação é normalmente caracterizada pelas seguintes circunstâncias:

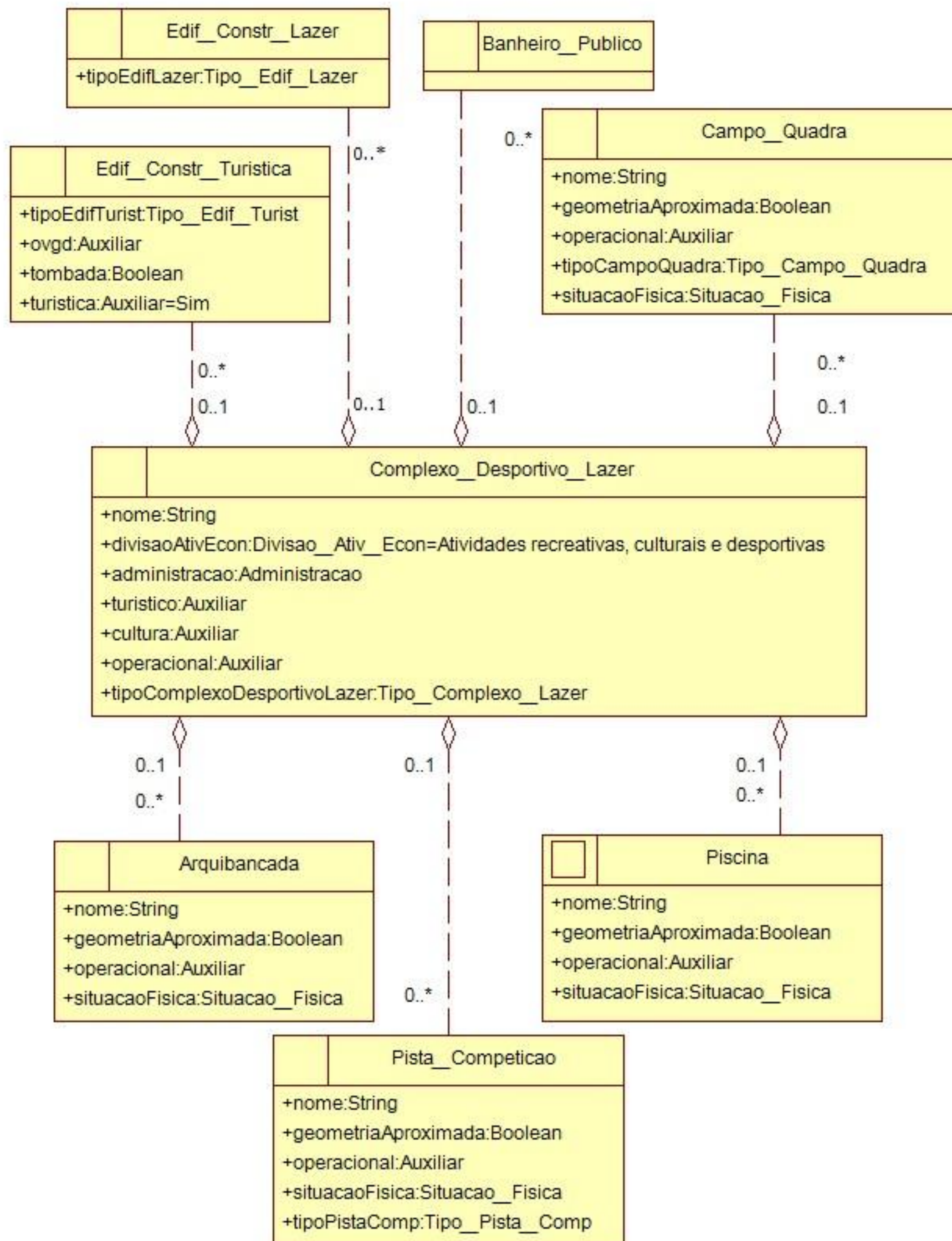
1. Para existir o objeto agregador (objeto derivado) deve existir pelo menos um objeto de qualquer de uma das classes de objetos agregados (objetos primitivos).

2. O limite geográfico do objeto agregador deve coincidir com o limite geográfico externo formado pela união das geometrias dos objetos agregados. É importante ressaltar que o limite geográfico do todo não necessariamente é continuo.

3. A exclusão de **todos** os objetos primitivos que originaram o objeto derivado implicará na exclusão do objeto derivado.

4. A existência dos objetos primitivos não é obrigatoriamente condicionada à existência do objeto derivado.

A figura a seguir ilustra estas 4 (quatro) condições:



CAPÍTULO III

IDENTIFICAÇÃO DAS CLASSES DE OBJETOS A SEREM ADQUIRIDAS NO MapTopoPE E NO MapTopoGE, EM FUNÇÃO DA ESCALA

O Sistema Cartográfico Nacional (SCN) estabelece escalas de representação para o EGB. Um dos motivos para a estratificação em escalas é utilizá-las como um dos parâmetros para definir quais feições e qual o nível de densificação deve ser empregado na representação do território nacional. Sendo assim, a Especificação Técnica para Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-ADGV), norma do Sistema Cartográfico Nacional (SCN), define todos os critérios para a aquisição da geometria das feições, inclusive os parâmetros dimensionais mínimos segundo cada escala.

No entanto, visando informar aos usuários de geoinformação (dados de referência), este Capítulo antecipa a identificação das Classes de Objetos da ET-ADGV a serem adquiridas obrigatoriamente em cada escala, em função de suas dimensões no mundo real. No entanto, uma determinada instância de classe poderá ser adicionada à base de dados, devido ao seu valor agregado, mesmo não sendo prevista a sua representação em uma determinada escala.

Cabe observar que nas tabelas abaixo constam as escalas definidas para o Mapeamento Sistemático em Pequenas Escalas (1:25.000, 1:50.000, 1:100.000 e 1:250.000), além das escalas usuais para o Mapeamento Topográfico em Grandes Escalas (1:1.000, 1:2.000 e 1:10.000). No caso, o usuário necessitar produzir mapeamento em escalas intermediárias, sugere-se os seguintes procedimentos:

a. Mapeamento Sistemático em Pequenas Escalas:
- 1:25.000 a 1: 37.500 (exclusive): utilizar os critérios da escala 1:25.000;
- 1:37.500 a 1:75.000 (exclusive): utilizar os critérios da escala 1:50.000;
- 1:75.000 a 1:175.000 (exclusive): utilizar os critérios da escala 1:100.000; e
- 1:175.000 a 1:250.000: utilizar os critérios da escala 1:250.000.

b. Mapeamento Sistemático em Grandes Escalas:
- 1:1.000 a 1: 5.000 (exclusive): utilizar os critérios da escala 1:1.000; e
- 1:5.000 a 1:25.000 (exclusive): utilizar os critérios da escala 1:10.000.

LEGENDA:

C – Indica que a classe é do tipo Complexo e consequentemente a sua materialização é realizada por meio das geometrias das suas classes agregadas. Portanto, a mesma somente estará presente caso no mínimo uma de suas classes agregadas tenha sido adquirida;
X - A classe deve ser adquirida naquela escala, condicionada às limitações dimensionais previstas na ET-ADGV; e
NI – A classe não é instanciável.

I - Classes de Objetos do Mapeamento Topográfico de Pequenas Escalas – Ocorrência nas escalas 1:1.000 à 1:250.000

01. Energia e Comunicações

Classe Código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Aerogerador 1.1.1	X	X	X	X	-	-
Antena_Comunic 1.1.2	X	X	X	-	-	-
Casa_De_Forca 1.1.3	X	X	X	-	-	-
Central_Geradora_Eolica 1.1.4	X	X	X	-	-	-
Complexo_Comunicacao 1.1.5	C	C	C	-	-	-
Complexo_Gerador_ Energia_Eletrica 1.1.6	C	C	C	C	C	C
Est_Gerad_Energia_ Eletrica 1.1.7	X	X	X	X	X	X
Grupo_ Transformadores 1.1.8	X	X	X	X	X	X
Hidreletrica 1.1.9	X	X	X	X	X	X
Subest_Transm_ Distrib_Energia_Eletrica 1.1.10	C	C	C	C	C	C
Termeletrica 1.1.11	X	X	X	X	X	X
Torre_Comunic 1.1.12	X	X	X	X	X (1)	-
Torre_Energia 1.1.13	X	X	X	-	-	-
Trecho_Comunic 1.1.14	X	X	X	X	X	-
Trecho_Energia 1.1.15	X	X	X	X	X	X
Zona_Linhas_Energia_ Comunicacao 1.1.16	X	X	X	-	-	-

(1) Apenas quando isoladas e sendo OVGD (Objeto Visível a Grande Distância).

02. Estrutura Econômica

Classe Código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Equip_Agropec 1.2.1	X	X	-	-	-	-
Ext_Mineral 1.2.2	X	X	X	X	X	X
Plataforma 1.2.3	X	X	X	X	X	-

03. Hidrografia

Classe Código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Area_Umida 1.3.1	X	X	X	X	X	X
Banco_Areia 1.3.2	X	X	X	X	X	X
Barragem 1.3.3	X	X	X	X	X	X
Canal 1.3.4	X	X	X	X	X	X
Canal_Vala 1.3.5	X	X	X	X	X	X
Comporta 1.3.6	X	X	X	-	-	-
Corredeira 1.3.7	X	X	X	X	X	-
Dique 1.3.8	X	X	X	X	X	X
Fonte_Dagua 1.3.9	X	X	X	X	X	-
Foz_Maritima 1.3.10	X	X	X	X	X	X
Ilha 1.3.11	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)	X (1)
Massa_Dagua 1.3.12	X	X	X	X	X	X
Quebramar_Molhe 1.3.13	X	X	X	X	X	X
Queda_Dagua 1.3.14	X	X	X	X	X	X
Recife 1.3.15	X	X	X	X	X	X
Rocha_Em_Agua (2) 1.3.16	X	X	X	X	-	-
Sumidouro_Vertedouro 1.3.17	X	X	X	X	X	X
Terreno_Sujeito_ Inundacao 1.3.18	X	X	X	X	X	X
Trecho_Drenagem 1.3.19	X	X	X	X	X	X
Vala 1.3.20	X	X	X	X	X	X

(1) Se possuir nome
(2) Conjunto de rochas

04. Limites e Localidades

Classe Código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Aglomerado_Rural 1.4.1	C	C	C	C	C	C
Aglomerado_Rural_ De_Extensão_Urbana 1.4.2	C	C	C	C	C	C
Aglomerado_Rural _Isolado 1.4.3	C	C	C	C	C	C

Classe Código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Aldeia_Indigena 1.4.4	C	C	C	C	C	C
Area_Densamente_ Edificada 1.4.5	X	X	X	X	X	X
Area_Especial 1.4.6	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Area_Politico_Adminis trativa 1.4.7	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Area_Pub_Militar 1.4.8	X	X	X	X	X	X
Area_Urbana_Isolada 1.4.9	X	X	-	-	-	-
Capital 1.4.10	C	C	C	C	C	C
Cidade 1.4.11	C	C	C	C	C	C
Distrito 1.4.12	X	X	-	-	-	-
Localidade 1.4.13	C	C	C	C	C	C
Municipio 1.4.14	X	X	X	X	X	X
Nome_Local 1.4.15	X	X	X	X	X	X
Pais 1.4.16	X	X	X	X	X	X
Posic_Geo_Localidade 1.4.17	X	X	X	X	X	X
Terra_Indigena 1.4.18	X	X	X	X	X	X
Terra_Publica 1.4.19	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Unidade_Conservacao 1.4.20	X	X	X	X	X	X
Unidade_Federacao 1.4.21	X	X	X	X	X	X
Unidade_Protecao_ Integral 1.4.22	X	X	X	X	X	X
Unidade_Protegida 1.4.23	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Unidade_Uso_ Sustentavel 1.4.24	X	X	X	X	X	X
Vila 1.4.25	C	C	C	C	C	C

05. Pontos de Referência

Classe Código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Est_Med_Fenomenos 1.5.1	C	C	C	C	-	-
Marco_De_Limite 1.5.2	X	X	X	X	X	X
Pto_Est_Med_ Fenomenos	X	X	X	X	-	-

Classe Código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
1.5.3						
Pto_Geod_Topo_ Controle 1.5.4	X	X	X	X	X	X
Pto_Ref_Geod_Topo 1.5.5	X	X	X	X	X	X

06. Relevo

Classe Código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Alteracao_Fisiografica_ Antropica 1.6.1	X	X	X	X	X	X
Arquipelago 1.6.2	C	C	C	C	C	C
Aterro 1.6.3	X	X	X	X	X	X
Corte 1.6.4	X	X	X	X	X	X
Curva_Batimetrica 1.6.5	X	X	X	X	X	X
Curva_Nivel 1.6.6	X	X	X	X	X	X
Dolina 1.6.7	X	X	X	X	X	-
Duna 1.6.8	X	X	X	X	X	X
Elemento_Fisiografico 1.6.9	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Elemento_Fisiografico_ Natural 1.6.10	X	X	X	X	X	X
Gruta_Caverna 1.6.11	X	X	X	X	X	X
Isolinha_Hipsometrica 1.6.12	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Pico 1.6.13	X	X	X	X	X	X
Ponto_Cotado_ Altimetrico 1.6.14	X	X	X	X	X	X
Ponto_Cotado_ Batimetrico 1.6.15	X	X	X	X	X	X
Ponto_ Hipsometrico 1.6.16	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Rocha 1.6.17	X	X	X	X	X	X
Terreno_Exposto 1.6.18	X	X	X	X	X	X

07. Saneamento Básico

Classe Código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Baragem_Calcadao 1.7.1	X	X	X	X	X	X
Complexo_Abast_Agua	C	C	C	C	-	-

Classe Código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
1.7.2						
Complexo_Saneamento 1.7.3	C	C	C	C	-	-
Dep_Abast_Agua 1.7.4	X	X	X	X	-	-

08. Sistema de Transporte

Classe Código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Caminho_Aereo 1.8.1	X	X	X	X	X	X
Caminho_Carrocavel 1.8.2	X	X	X	X	X	X
Entroncamento 1.8.3	C	C	C	-	-	-
Entrocamento_Pto 1.8.4	X	X	X	X	X	X
Estrut_Apoio 1.8.5	C	C	C	C	C	-
Estrut_Transporte 1.8.6	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Funicular 1.8.7	X	X	X	X	X	X
Obra_De_Arte_Viaria 1.8.8	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Passagem_Elevada_ Viaduto 1.8.9	X	X	X	X	X	X
Passagem_Nivel 1.8.10	X	X	X	X	X	X
Patio 1.8.11	X	X	X	X	X	X
Ponte 1.8.12	X	X	X	X	X	X
Travessia 1.8.13	X	X	X	X	X	X
Travessia_Pedestre 1.8.14	X	X	X	X	X	X
Trilha_Picada 1.8.15	X	X	X	X	X	X
Tunel 1.8.16	X	X	X	X	X	X

09. Sistema de Transporte/ Aeroportuário

Classe Código na RCO	1:1.00 0	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Complexo_Aeroportuario 1.9.1	C	C	C	C	C	C
Pista_Ponto_Pouso 1.9.2	X	X	X	X	X	X

10. Sistema de Transporte/ Dutos

Classe Código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Galeria_Bueiro 1.10.1	X	X	X	X	X	X

Classe Código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Trecho_Duto 1.10.2	X	X	X	X	X	X

11. Sistema de Transporte/ Ferroviário

Classe Código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Cremalheira 1.11.1	X	X	X	X	X	X
Estacao_Ferroviaria 1.11.2	C	C	C	C	C	-
Estacao_Metroviaria 1.11.3	C	C	C	C	-	-
Girador_Ferroviario 1.11.4	X	X	X	-	-	-
Trecho_Ferroviario 1.11.5	X	X	X	X	X	X

12. Sistema de Transporte/ Hidroviário

Classe Código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Atracadouro_Terminal 1.12.1	X	X	X	X	X	X
Complexo_Portuario 1.12.2	C	C	C	C	C	C
Eclusa 1.12.3	X	X	X	X	X	X
Fundeadouro 1.12.4	X	X	X	X	X	X
Obstaculo_Navegacao 1.12.5	X	X	X	X	X	X
Sinalizacao 1.12.6	X	X	X	X	X	X
Trecho_Hidroviario 1.12.7	X	X	X	X	X	X

13. Sistema de Transporte/ Rodoviário

Classe Código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Estacao_Rodoviaria 1.13.1	C	C	C	C	C	-
Trecho_Rodoviario 1.13.2	X	X	X	X	X	X
Via_Deslocamento 1.13.3	X	X	X	X	X	X

14. Vegetação

Classe Código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Brejo_Pantano 1.14.1	X	X	X	X	X	X
Caatinga 1.14.2	X	X	X	X	X	X
Campinarana 1.14.3	X	X	X	X	X	X
Campo	X	X	X	X	X	X

Classe Código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
1.14.4						
Cerrado 1.14.5	X	X	X	X	X	X
Floresta 1.14.6	X	X	X	X	X	X
Mangue 1.14.7	X	X	X	X	X	X
Reflorestamento 1.14.8	X	X	X	X	X	X
Vegetacao 1.14.9	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Veg_Area_Contato 1.14.10	X	X	X	X	X	X
Veg_Cultivada 1.14.11	X	X	X	X	X	X
Veg_Natural 1.14.12	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Veg_Restinga 1.14.13	X	X	X	X	X	X

II - Classes de Objetos do Mapeamento Topográfico de Grandes Escalas – Ocorrência nas escalas 1:1.000 à 1:250.000

1. Área Verde

Classe Código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Area_Verde 2.1.1	C	C	C	-	-	-
Area_Verde_Urbana 2.1.2	C	C	C	-	-	-
Arvore_Isolada 2.1.3	X	X	X (1)	-	-	-
Jardim 2.1.4	X	X	-	-	-	-

(1) Apenas na condição de baixa densidade de informações e ser um OVGD.

2. Classes Básicas do Mapeamento Topográfico para Grandes Escalas

Classe Código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Area_Agropec_Ext_ Vegetal_Pesca 2.2.1	X	X	X	-	-	-
Area_Construida 2.2.2	X	X	X	X	X	X
Area_De_Propriedade_ Particular 2.2.3	X	X	-	-	-	-
Area_Duto 2.2.4	X	X	-	-	-	-
Area_Habitacional 2.2.5	X	X	-	-	-	-
Area_Uso_Especifico 2.2.6	X	X	-	-	-	-
Assentamento_Precario 2.2.7	C	C	-	-	-	-
Canteiro_Central 2.2.8	X	X	X	-	-	-

Classe Código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Cemiterio 2.2.9	X	X	X	X	X	X
Complexo_Habitacional 2.2.10	C	C	-	-	-	-
Condominio 2.2.11	C	C	-	-	-	-
Conjunto_Habitacional 2.2.12	C	C	-	-	-	-
Delimitacao_Fisica 2.2.13	X	X	X	-	-	-
Deposito_Geral 2.2.14	X	X	X	X	-	-
Entroncamento_Area 2.2.15	X	X	X	-	-	-
Espelho_Dagua 2.2.16	X	-	-	-	-	-
Estacionamento 2.2.17	X	X	X	-	-	-
Largo 2.2.18	X	X	X	-	-	-
Passagem_Elevada_ Viaduto_Area 2.2.19	X	X	X	X	X	-
Passeio 2.2.20	X	X	-	-	-	-
Ponte 2.2.21	X	X	X	X	X	X
Poste 2.2.22	X	-	-	-	-	-
Praca 2.2.23	X	X	X	X	X	X
Quadra 2.2.24	X	X	-	-	-	-
Retorno 2.2.25	X	X	X	-	-	-
Travessia_Pedestre 2.2.26	X	X	X	X	-	-
Trecho_Arruamento 2.2.27	X	X	X	X	X	-
Trecho_Rodoviario 2.2.28	X	X	X	X	X	X
Tunel 2.2.29	X	X	X	X	X	X

3. Cultura e Lazer

Classe Código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Arquibancada 2.3.1	X	X	X	-	-	-
Campo_Quadra 2.3.2	X	X	X	-	-	-
Complexo_Desportivo 2.3.3	C	C	C	C	C	C
Complexo_Desportivo_ Lazer 2.3.4	C	C	C	C	C	C
Complexo_Recreativo 2.3.5	C	C	C	C	C	C

Classe Código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Piscina 2.3.6	X	X	-	-	-	-
Pista_Competicao 2.3.7	X	X	X	X	X	-
Ruina 2.3.8	X	X	X	-	-	-
Sitio_Arqueologico 2.3.9	X	X	X	C	C	-

4. Edificações

Classe Código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Banheiro_Publico 2.4.1	X	X	X	-	-	-
Classif_Econ_Administ 2.4.2	-	-	-	-	-	-
Edificacao 2.4.3	X	X	X	X	X	-
Edif_Abast_Agua 2.4.4	X	X	X	X	X	-
Edif_Agropec_Ext_ Vegetal_Pesca 2.4.5	X	X	X	X	X	-
Edif_Comerc_Serv 2.4.6	X	X	X	X	X	-
Edif_Comunic 2.4.7	X	X	X	X	X	-
Edif_Constr_ Aeroportuaria 2.4.8	X	X	X	X	X	-
Edif_Constr_Est_ Med_Fen 2.4.9	X	X	X	X	X	-
Edif_Constr_Lazer 2.4.10	X	X	X	X	X	-
Edif_Constr_Portuaria 2.4.11	X	X	X	X	X	-
Edif_Constr_Turistica 2.4.12	X	X	X	X	X	-
Edif_Desenv_Social 2.4.13	X	X	X	X	X	-
Edif_Energia 2.4.14	X	X	X	X	X	-
Edif_Ensino 2.4.15	X	X	X	X	X	-
Edif_Ext_Mineral 2.4.16	X	X	X	X	X	-
Edif_Habitacional 2.4.17	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Edif_Industrial 2.4.18	X	X	X	X	X	-
Edif_Metro_Ferroviaria 2.4.19	X	X	X	X	X	-
Edif_Policia 2.4.20	X	X	X	X	X	-
Edif_Pub_Civil 2.4.21	X	X	X	X	X	-
Edif_Pub_Militar	X	X	X	X	X	-

Classe Código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
2.4.22						
Edif_Religiosa 2.4.23	X	X	X	X	X	-
Edif_Residencial 2.4.24	X	X	X	X	X	-
Edif_Rodoviaria 2.4.25	X	X	X	X	X	-
Edif_Saneamento 2.4.26	X	X	X	X	X	-
Edif_Saude 2.4.27	X	X	X	X	X	-
Equip_Desenv_Social 2.4.28	X	X	X	X	X	-
Hab_Indigena 2.4.29	X	X	X	X	X	-
Posto_Combustivel 2.4.30	X	X	X	X	X	-
Posto_Fiscal 2.4.31	X	X	X	X	X	-
Posto_Guarda_ Municipal 2.4.32	X	X	X	X	X	-
Posto_Policia_Militar 2.4.33	X	X	X	X	X	-
Posto_Policia_Rod_ Federal 2.4.34	X	X	X	X	X	-
Representacao_ Diplomatica 2.4.35	X	X	X	X	X	-

Apesar de não ser prevista a aquisição das edificações em pequenas escalas, a relevância de uma edificação específica poderá determinar sua aquisição, ou pela ausência de informações na região.

5. Estrutura de Mobilidade Urbana

Classe Código na RCO	1:1.000	1:10.000	1:25.000	1:50.000	1:100.000	1:250.000
Acesso 2.5.1	X	X	X	-	-	-
Ciclovia 2.5.2	X	X	X	X	-	-
Elevador 2.5.3	X	X	-	-	-	-
Escadaria 2.5.4	X	X	X	X	-	-
Poste_Sinalizacao 2.5.5	X	-	-	-	-	-
Rampa 2.5.6	X	X	X	-	-	-
Terminal_Ferroviario 2.5.7	C	C	C	C	C	-
Terminal_Hidroviario 2.5.8	C	C	C	C	C	-
Terminal_Rodoviario 2.5.9	C	C	C	C	C	-

CAPÍTULO IV

PERSPECTIVAS, RECOMENDAÇÕES E CONCLUSÕES.

A intenção em manter a compatibilidade com os padrões ISO e as especificações da OGC (*Open Geospatial Consortium Inc.*) decorre de uma visão mais ampla que contempla a possibilidade de integração das bases cartográficas brasileiras com a Cartografia Mundial, quando conveniente ao País. Atualmente, as instituições do SCN participam de projetos mundiais e transnacionais, que estão migrando para padrões de dados e metadados e ampliando a disseminação e o uso de dados geoespaciais no país, no continente e no mundo. Em decorrência, o Comitê Especializado nesta versão da ET-EDGV aumentou o grau de adesão aos padrões de intercâmbio de dados da OGC e prevê para os próximos anos a total aderência. Na mesma linha de pensamento será importante estudar o tratamento dado em outras IDEs (SDTS, NTF, DIGEST, GDF, EDIGéO, DX-90/S-57, etc.) à estruturação de dados geoespaciais vetoriais, visando o mapeamento das classes a criação de conversores dos modelos antigos para EDGV.

Para a incorporação de dados geoespaciais oficiais de referência à INDE, os produtores de dados devem adotar a ET-EDGV tanto para os dados novos quanto para dados existentes, convertendo-os.

Tendo em vista que vários órgãos e instituições nacionais têm seus próprios modelos, ressalta-se a necessidade da migração dos aludidos modelos para a modelagem ora apresentada, e da ligação dos modelos temáticos a esta. Tal procedimento, além de possibilitar o compartilhamento de informações entre os vários órgãos públicos e privados, contribui para a redução do custo de desenvolvimento de conversores de dados e, consequentemente, para coibir o desperdício de recursos.

Em relação ao aspecto da referência geodésica da geometria, é importante observar o previsto nas Especificações e Normas do Sistema Geodésico Brasileiro e Especificações, Normas e Documentação Técnica para a adoção do Sistema Geodésico e Geocêntrico – SIRGAS 2000. A ET-ADGV deve complementar e regular as peculiaridades da aquisição dos atributos dos objetos geoespaciais definidos na ET-EDGV e enfatiza a homogeneização da aquisição do atributo Geometria.

Visando facilitar a compreensão deste documento, pelo público usuário sem formação especifica, os diagramas de classe foram simplificados. Em face disto é fundamental aos produtores e responsáveis pela contratação da produção de dados geoespaciais de referência a profunda compreensão de outra especificação do SCN a ET-ADGV, correspondente a esta versão da ET-EDGV. A ET-ADGV enfoca aspectos específicos da aquisição dos dados e características topológicas fundamentais a serem observadas quando da produção dos dados e por estas razões apresenta diagramas de classes mais detalhados.

Em virtude da criação de algumas classes de objetos inexistentes na cartografia tradicional, sugeridas pelos especialistas das várias áreas de conhecimentos temáticos, a ET-RDG compatível com esta especificação contempla as novas representações cartográficas.

A presente especificação, aprovada e homologada pela CONCAR, constitui-se no marco para a obtenção de um padrão de estrutura de dados espaciais para os mapeamentos topográficos para escalas de 1:1.000 e menores. Representa o coroamento dos esforços realizados pelos órgãos integrantes da CONCAR, até a presente data, com perspectivas de intensificação do envolvimento de órgãos setoriais produtores e de usuários de informações geográficas em âmbito nacional.

A utilização desta especificação traz as seguintes vantagens: a portabilidade dos arquivos; a facilidade de agregação de novas informações e de atualização; a possibilidade de agregação de informações temáticas à base cartográfica; a facilidade de construção de programas conversores para o aproveitamento de dados estruturados em padrões diferentes do adotado pela CONCAR; a possibilidade de auditoria técnica em dados geoespaciais por parte dos órgãos do

SCN; a possibilidade de geração de base cartográfica contínua e a economia de recursos públicos.

Ressalta-se ainda, que esta especificação é fruto de uma análise baseada em metodologia de caráter técnico-científico. Por este motivo, é importante que o meio acadêmico venha a contribuir para o seu aperfeiçoamento, considerando o estudo dos impactos da implementação desta especificação. Portanto, a versão da especificação ora apresentada não está esgotada, estando aberta a sugestões e contribuições para futuros aprimoramentos. Em função do exposto, foi estabelecido, no âmbito do CEMND, o seguinte:

1. As possíveis inconsistências, detectadas no decorrer de cada ano, serão objeto de análise pelo Comitê, o qual publicará errata à Norma, no mês de dezembro do referido ano;
2. As melhorias farão parte das novas versões da ET-EDGV, a serem publicadas a cada 10 anos, e serão objetos de análise nas reuniões anuais do Comitê.

CAPÍTULO V

CRÉDITOS e REFERÊNCIAS

5.1. Créditos às Instituições Participantes

5.1.1. Núcleo Permanente:

Instituição	Participante
EXÉRCITO BRASILEIRO/ DSG	Cel Omar Antonio Lunardi (Coordenador do Comitê: de 2005 a 2016 Colaborador: 2017 e 2018)
	Ten Cel Linda Soraya Issmael (Subcoordenadora: 2008 a 2016 Coordenadora do Comitê: 2017 e 2018)
	Cap Leonardo Lourenço (Subcoordenador: 2017 e 2018)
	Ten Luiz Henrique Moreira de Carvalho
IBGE	Diogo José Nunes da Silva
	Fabio Ramos Joventino dos Santos
	Jaime Pitaluga Neto
	Rafael Lopes da Silva
	Renata Curi de Moura Estevão
	Rogério Luís R. Borba
	Taís Virgínia Gottardo
	Vania de Oliveira Nagem
MD	CMG Frederico Carlos Muthz Medeiros Barros
CHM/ MB	CF Flávia Mandarino
	Ten Julierme Gonçalves Pinheiro
	Emir Ordacgi Caldeira
FAB/ ICA	Ten Cel Paulo Roberto Bastos de Carvalho
	Maj Cristiane Pereira
	Maj Lucidalva dos Santos Pedro
	Ten Solange Picanço Souza
	Miriam de L. R. A. Cajaraville
CPRM	Gabriela Figueiredo de Castro Simão
	Suely B. S. Gouvêa
	Maria Luiza Poucinho
INPE	Josiane Mafra
	Leila Fonseca
MCID	Celso Nigro Engracia de Oliveira
MMA / IBAMA	George Porto Ferreira
	Marcelo Cabral de Aguiar
MP	Ernesto Silva Filho
	Fernando Daniel Franke
SEI / BA	Carlos Alves Freitas Junior
CONDER / BA	Fernando Cezar Cabussú Filho

Caso encontre alguma inconsistência, tenha interesse em fazer críticas e sugestões a fim de contribuir com o refinamento desta especificação, favor entrar em contato com o Comitê Especializado CEMND, responsável pelos trabalhos por meio do email da CONCAR

(concar@concar.gov.br). A equipe técnica estará avaliando as proposições e retornando um parecer assim que possível. Desde já a CONCAR agradece a colaboração.

5.2. Colaboração Temática:

Além da equipe do Comitê foram convidados técnicos para contribuírem com as definições e análises temáticas, conforme listado abaixo.

Instituição Colaboradora	Participante
ANA	Alexandre do Prado
	Magaly Gonzalez de Oliveira
ANATEL	Carlos Cesar Lanzom
	Francisco Eduardo Morais
	Ricardo Toshio Itonaga
ANEEL	Adriana Lannes Souza
	Diogo de Santana Cândido
	Erika R. P. N. Moreira
	Fernanda Carvalho Lima dos Santos
	Pedro M. D. P. Machado
	Wilson Delgado Pinto
ANP	Gustavo B. C. Figueiredo
	José Francisco Ladeira Neto
	Luís Fernando B. Almeida
ANTAQ	Eduardo Pessoa de Queiroz
	Paulo Roberto Xavier Ferreira
ANTT	Jece Lopes
	João Luiz E. Marinho
	Luiz Guilherme Costa
	Marcondes Félix B. Cunha
CENTRAN	Elizabeth Maria Feitosa da Rocha
	Stella Procopio da Rocha
	Vanessa Madrucci
CHM/ MB	Comte Luiz Carlos Torres
	Comte Mário O. Carvalho Júnior
	Rafael Vieira de Morais
CPRM	Edgar Shinzato
	Fábio Silva da Costa
	Fernando Carvalho
	Francisco E. O. Silva
	Marcelo Eduardo Dantas
	Regina Gimenez Arnesto
	Wilhem P. De F. Bernard
DENATRAN	Carlos Magno da Silva Oliveira
	Diego Rodrigues Oliveira
DNIT	Ana Maria Rodrigues Gonçalves
	Antônio Paulo Vieira

Instituição Colaboradora	Participante
DNIT	Higor Guerra
	Mario de Paula G. Gordilho Filho
	Marco Antonio N. Fonseca
	Renato Gomes dos Santos
	Verner Riebold
DNPM	Ângelo dos Santos
	Luiz Paulo B. Junior
DSG/ EB	Cel Hélio Gouvea Prado
	Cel Carlos César Gomes São Braz
	Cel Roberto Penido Duque Estrada
	Cel Alberto Pereira Jorge Neto
	Cel Marcis Gualberto M. Junior
	Maj Marcus Fabiano Silva Saldanha
	Maj Patrícia Paiva de Souza
	Maj Daniel da Costa e Silva
	Cap Paulo Roberto Pires Feijó
	Cap Felipe Ferrari
	Cap Antonio Gaudêncio Guimarães Filho
	Cap Maurício Carvalho Mathias de Paulo
	Cap Felipe Carvalho Diniz
	Cap Denise Gonçalves Mafra
	Ten Philipe Borba
	Ten Jorge Luiz dos Santos
	Ten Fernando Lopes Freitas
	S Ten Adilson dos Reis
	S Ten Odair César Deolindo
	S Ten Wilton Pereira Galvão
	Sgt Alysson Correia Lima
	Sgt Fabiano Raniery A. de Rezende
ELETROBRAS	Fernando A. S. G. Silveira
	Marcio G. Lupti Madeira
EPE	Felipe Moreira Gonçalves
	Maria Regina Toledo Capellão
EMBRAPA	Jesus F. Mansilla Baca
FUND. PARQ. TEC - ITAIPU	Antônio Marcos M.
FAB / ICA	Felipe de Almeida Souza
FUNAI	Manoel Francisco Colombo
FURNAS	Aparecido Gomes da Costa
	João Paulo Bueno do Prado
	Sérgio R. R. Silveira
IBAMA	Elisa Toniolo Lorensi
	Isaías Osias Bezerra
	Luiz Pacheco Motta
	Mariano Pascal
	Pedro Ferraz Cruz

Instituição Colaboradora	Participante
IBGE	Anna Lúcia Barreto de Freitas
	Cláudio João Barreto dos Santos
	Fábio Ramos Joventino dos Santos
	Paulo da Silva Santos
	Paulo José de Alcântara Gimenez
	Wesley Silva Fernandes
	Alberto Luiz de Azevedo Delou
	Dulce Santos Mendes
	Fabiano Luiz B. Alves
	Mirian Mattos da S. Barbuda
	Monica Fontes
	Marcelo Alessandro Nunes
	Paulo Trezena Christino
	Sônia Costa
	Marco Antonio de C. Oliveira
	Márcio Imamura
	Jorge Carlos Alves Lima
	José Duarte Correia
	José Eduardo Bezerra da Silva
	Paula T. T. De Oliveira
	Rosa Luzia Saisse Brum
	Valeria Grace Costa
	Ana Rosa Pais Ribeiro
	Marcos Zurita Fernandes
	Nely Silveira da Costa
	Vânia Maria Pacheco
	Alice Maria Barreto Vieira
	Edilce Figueiredo Burity
ICMBIO	Fabiana de Oliveira Hessel
	Julia Zapata
	Sergio Brant Rocha
	Tiago Castro Silva
INCRA	Ana Paula Ferreira de Carvalho
	Kilder José Barbosa
	Judson Magno da S. Matos
INEP	Cintia M. Almeida Antonio
	Fabio Pereira Gravin
	Gedalias F. Dos Santos Filho
	Rafael Nascimento de Carvalho

Instituição Colaboradora	Participante
MCID	Adam Alves Borges
	Celso N. E. Oliveira
	Daniel L. Pego
	Daniel Masiero
	Dogival de O. Costa Junior
	Janaina Rios Dias
	Luciana Medeiros Senra
	Luiz A .A. Filho
	Monica Balestria Nunes
	Paula Coelho da Nóbrega
	Pedro Garrido L. Lima
	Pedro Henrique Lopes Batista
	Tiago de Brito Magalhães
MDS	Hidero N. Feitoza
MI	Samuel Menezes de Castro
MINC	Francisco de Assis Santos
	Geraldo Horta Alvarenga
MMA	Bráulio Gottscmalg Duque
	Hugo do Vale Christofidis
	Leonel A. Rocha T. Júnior
	Renato Prado
	Rogério H. Vereza de Azevedo
MME	Luis Mauro G. Ferreira
	Nilo da Silva Teixeira
	Ricardo da Costa Ribeiro
MP	Alexandre Quaresma
	Fernanda Lins Leal Uchôa de Lima
	Francisco Placeres Junior
	Tarcísio Petter Luiz Franco
	Ricardo Macedo
	Roberto Shayer Lyra
MRE	Cel. Wilson Krukoski
MS	Mônica de Avelar F. M. Magalhães
	Renata de S. da Gama Gracie Carrijo

Instituição Colaboradora	Participante
MS	Rodrigo Hitosbi Dias
	Roberto Reyes Lucca
MT	Marcelo Sampaio Cunha Filho
	Paulo Roberto de Noronha Denys *(in memoriam)*
	Rosane Lourenço
	Francielle Avancini Formaciani
	Marcos Henrique Ventura
PR	Leonardo Medeiros
	Victor Melo Freire
SFB	Humberto N. De Mesquita Junior
	Juliana Mendes Gomes
TRANSPETRO	Cristina Dzeprailidis
	Fábio de Oliveira Fagundes
UFRJ	Rômulo Orrico
UFSC	Alexandre Hering Coelho
	Antonio Venícius dos Santos
	Paulo Roberto Vela Junior
	Valter Zanela Tani
UFPE	Lucilene Antunes C. Marques de Sá
UFPR	Silvana Philippi C.
UNB	George Laudi Teixeira

No transcorrer da elaboração desta versão da ET-EDGV, foi analisado o trabalho elaborado pelo Comitê de Normatização da Cartografia Cadastral (CNMC), no qual foram identificadas as feições cartográficas produzidas, naquela época, no mapeamento topográfico para as escalas 1:1.000 e 1:2.000. O estudo se constituiu em uma comparação da ET-EDGV em vigor com as feições produzidas por algumas organizações publicadas e parte da iniciativa privada. Esse estudo revelou que a ET-EDGV versão 2.1.3 já contemplava a maioria das feições e que se comparada com a versão 2.5, já em trabalho na época, o detalhamento e o número de feições ultrapassava substancialmente o que era produzido até então. Desta forma, o trabalho do referido Comitê da CONCAR trouxe segurança ao CEMND de que o caminho escolhido foi o correto.

Cabe um agradecimento especial a todos os colaboradores que participaram indiretamente das atividades do Comitê em reuniões internas nas diversas instituições, provendo o apoio logístico para a realização das reuniões de trabalho nas cidades de Brasília, no Rio de Janeiro e em Olinda.

5.3. Referências Bibliográficas

ARONOFF, I. **Geographical Information System: Management Perspective.** WDL Publications. Ottawa, Canadá. 1989.

BOOCH, G.; RUMBAUGH, J.; JACOBSON, I. UML: Guia do Usuário. 2ª edição. Editora: Campus. Brasil, 2005.

BORGES, K.A.V., JUNIOR, C.A.D., LAENDER, A.H.F**. Modelagem Conceitual de Dados Geográficos**. In: CASANOVA, M.A., CÂMARA, G., JUNIOR, C.A.D., QUEIROZ, G.R. Banco de Dados Geográficos. Curitiba: Editora MundoGEO, 2005. Disponível em http://www.dpi.inpe.br/livros/bdados/cap3.pdf. [capturado em 5 nov 2012].

BORGES, K.A.V.,DAVIS, C.**. Modelagem de Dados Geográficos**. In: CÂMARA, G., DAVIS, C; MONTEIRO, A.M.V.. Introdução à Ciência da Geoinformação, 2001: Disponível em: http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap4-modelos.pdf. [capturado em 5 nov 2012].

BRASIL. **Decreto-Lei nº 243, de 28 de fevereiro de 1967**. Fixa as Diretrizes e Bases da Cartografia Brasileira e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Seção I, Parte I, Brasília, 28 fev e retificado no de 09 mar. 1967.

BURROUGH, P. A. **Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment**. Oxford: Oxford University Press, 1992.

COLEMAN, D. J., MCLAUGHLIN**. Defining Global Geospatial Data Infrastructure (GGDI): Components, Stakeholders and Interfaces.** 1997. Department of Geodesy and Geomatics Engineering. University of New Brunswick, Fredericton, N.B. Canadá. 22p. Disponível em http://www.gsdi.org/docs1997/97_ggdiwp1.html**.** [capturado em 10 jul.2007].

CONCAR - Comissão Nacional de Cartografia, Comitê de Normatização do Mapeamento Cadastral (CNMC). CNMC-GT Catálogo de Objetos. Brasília, 2011.

CONCAR - Comissão Nacional de Cartografia. **Legislação e Normas**. 2007. Disponível em http://www.concar.ibge.gov.br/ [capturado em 15 jul. 2007].

CONCAR - Comissão Nacional de Cartografia. **Resolução Concar 01/2006**. 2006. Homologa Norma da Cartografia Nacional, de estruturação de dados geoespaciais vetoriais, referentes ao mapeamento terrestre básico que compõe a Mapoteca Nacional Digital. Disponível em http://www.concar.ibge.gov.br/concar012006.html [capturado em 15 jul. 2007].

CPIDEA - Comitê Permanente em Infraestrutura de Dados Espaciais para as Américas. **Fortalecimiento Institucional Y Aumento De La Capacidad - Capacity Building**. 2001. Palestra apresentada na 3ª Reunião do CPIDEA. Colômbia. Disponível em http://www.cpidea.org.co [capturado em 10 jul. 2007].

DIGEST - **Digital Geographic Information Exchange Standard** – Documentação e padrões - *Digital Geographic Information Working Group* (DGIWG), 1997. Disponível em http://www.digest.org/Overview2.htm [capturado em 20 jul. 2007].

DSG – Diretoria de Serviço Geográfico. **Especificações Técnicas para a Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais – ET-ADGV**, PRC-GE/E 3001/09, 2ª versão. Brasília: DSG, 2011.

DSG – Diretoria de Serviço Geográfico. **Manual Técnico de Convenções Cartográficas T-34-700, 1ª e 2ª Partes**. Brasília: DSG, 2002. Disponível em http://www.dsg.eb.mil.br/

DSG – Diretoria de Serviço Geográfico. **Tabelas da Base Cartográfica Digital - TBCD.** Brasília: DSG, 1997. Disponível em http://www.dsg.eb.mil.br/

DSG – Diretoria de Serviço Geográfico. **Especificações Técnicas para a Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais da Força Terrestre – ET-ADGV DefesaFT**, 2ª versão. Brasília: DSG, 2016.

DSG – Diretoria de Serviço Geográfico. **Especificações Técnicas para a Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais da Força Terrestre – ET-EDGV DefesaFT**, 1ª Edição. Brasília: DSG, 2015.

DSG – Diretoria de Serviço Geográfico. **Especificações Técnicas para a Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais da Força Terrestre – ET-EDGV DefesaFT**, 2ª Edição. Brasília: DSG, 2016.

DSG – Diretoria de Serviço Geográfico. **Especificações Técnicas para a Representação de Dados Geoespaciais Vetoriais – ET-EDGV DefesaFT**, 1ª Edição. Brasília: DSG, 2016.

EGB 2000 - DSG - Diretoria de Serviço Geográfico – 1ª Divisão de Levantamento. **Modelagem Conceitual do Espaço Geográfico Brasileiro.** – Porto Alegre: DSG, 2003. Homologado e publicado pelo Estado Maior do Exército-EME no Boletim EME nº 023, de 25 fev 2004. Disponível em http://www.dsg.eb.mil.br/

EGENHOFER, M. **A Model for Detailed Binary Topological Relationships**. Geomatica, v. 47, p. 261-273, 1993.

EGENHOFER, M.; FRANZOSA, R. **On the Equivalence of Topological Relations**. International Journal of Geographical Information Systems, v. 9, n.2, p. 133-152, 1995.

EGENHOFER, M.; HERRING, J. **Categorizing Binary Topological Relationships Between Regions, Lines, and Points in Geographic Databases**. Orono, ME: Department of Surveying Engineering, University of Maine, 1991.

EGENHOFER, M.; P. DI FELICE; CLEMENTINI, E. **Topological Relations between Regions with Holes**. International Journal of Geographical Information Systems, v. 8, n.2, p. 129-144, 1994.

ELMASRI & NAVATHE (2004) *apud* BORGES *et all* (2005) *In:* CASANOVA *et all*, 2005

GOODCHILD, M. **GIS Interoperabilitty**. 1997. Disponível em www.env.gov.bc.ca/gdbc/fmebc [capturado em 10 jul. 2007].

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Diretoria de Geociências, Departamento de Cartografia. **Mapoteca Topográfica Digital - MTD**. Rio de Janeiro: IBGE, 1999.

ICDE – Infrastructura Colombiana de Datos Espaciales. **Infraestructura Nacional de Datos Espaciales**. 2000. Disponível em wamaya.tripod.com/Sdi/ICDE-seminar.pdf [capturado em 21 jul. 2007].

INSPIRE –Infraestructure for Spatial Information in Europe. **“Data Specifications – deliverable D2.5: Generic Conceptual Model”**. Disponível em http://www.ec-gis.org/inspire/reports/ImplementingRules/inspireDataspecD2_5v2.0.pdf [capturado em 05 abr 2007]

LIMA, P.; CÂMARA, G.; PAIVA, J. A.; MONTEIRO, A. M. V. **Intercâmbio de Dados Geográficos: Modelos, Formatos e Conversores**. 2001. Disponível em http://www.dpi.inpe.br [capturado em 10 jul. 2007].

LUNARDI, O. A., AUGUSTO, M. J**;** Infraestrutura dos Dados Espaciais Brasileira - Mapoteca Nacional Digital**.** In: 7º Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário e Gestão Territorial, Florianópolis – SC, 15 a 19 de outubro de 2006. Anais (CD), 2006

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21 Brasileira: Bases para Discussão**. Brasília: MMA. 2000.

OGC - Open Geospatial Consortium Inc. Padrão OpenGIS. Disponível em http://www.opengeospatial.org [capturado em 21 Mai 2005]

OMG – Object Management Group. OMG Unified Modeling Language (OMG UML), Infrastructure Version 2.4.1, 2011. Disponível em http://www.omg.org/spec/UML/2.4.1/Infrastructure/PDF. [capturado em 5 nov 2012].

PILONE, D.; PITMAN, N. **UML 2 – Rápido e Prático – Guia de Referência**. Editora Alta Books Ltda, 2006.

ROBINSON, A.H; MORRISON, J.L.; MUEHRCKE, P. C.; KIMERLING, A.J. e GUPTILL, S.C. **Elements of Cartography**. 6ª edição. Editora: John Wiley & Sons. USA, 1995.